

Title	X線回折法による(NH ₄) ₂ BeF ₄ 不整合相に対する電場効果の研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻,修士論文 題目・アブストラクト(1987年度)その2)
Author(s)	長田, 誠
Citation	物性研究 (1988), 50(6): 1067-1068
Issue Date	1988-09-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/93362
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

まで異常が見られなかった。

我々は又、常磁性 Cs_3CoCl_5 ($T_N=0.527\text{K}$) に対して、定常磁場とパルス磁場との重ね合わせによってスピン系の断熱消磁冷却をおこなった。その際、パルス磁場の掃引を速くすると磁氣的秩序の形成にともない、磁化の磁場に対する遅れが負磁化として観測される。今回、ミニアチュアコイルにより周期 $24\mu\text{s}$ 、振幅 2T 程度の高速パルス磁場を発生させ、負磁化状態における緩和を更に追求した。その結果、磁場掃引の過程及びパルス磁場印加直後にも磁化の急激な変化が観測された。このような異常は負温度状態に特有のフォノンなだれに関連していると思われる。

更に、2段階のステップ的な磁化過程を示す $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ について高速パルス磁場を使うとステップは1つになり、かつその立ち上がりは低磁場側に移るといふ結果を得た。

X線回折法による $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ 不整合相に対する電場効果の研究

長田 誠

現在までに多くの物質で、温度・圧力・電場・磁場などの外場を変化させると、ある基本構造に対して不整合な構造が出現することが知られている。結晶構造それ自体が変調される誘電体は、不整合な変調構造からより対称性の高い整合構造へ相転移して強誘電性・強弾性などの興味ある物性を示す。整合-不整合相転移機構に関する理論的研究も精力的になされ、現象論的アプローチ、競合する相互作用をもつモデル（例えば、ANNNIモデル）などが、それぞれある程度の成功を納めている。

$(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ は室温（Normal相）で常誘電性を示すが、温度を下げると不整合相を経てa軸方向に2倍に変調された整合相へ相転移し、b軸方向に自発分極を持つ強誘電体となる。Shiba and Ishibashi は、Normal-不整合相転移が1次転移となりうるモデルを提唱し、かつ自由エネルギーに高調波成分を取り入れることによって、電場-温度相図内での変調の様子を議論したが、

過去にこの理論と比較できる実験はなかった。

我々は温度及び電場を変化させ、Normal, 不整合, 整合 各相の構造的特徴をX線回折法を用いて研究した。その結果、不整合相内で観測された強い3次の衛星反射の存在は、高調波成分の必要性を積極的に支持している。一方、Normal-不整合相転移は2次相転移であることを検証した。変調構造の温度・電場依存性に関する情報は、これまで誘電率測定で決められた相境界のみであったが、今回、不整合相の衛星反射及びNormal相の散漫散乱の波数変化を加えた電場-温度相図を完成した。整合-不整合転移点近傍を除いて、等変調波数曲線はほぼ電場軸に平行であるが、電場の上昇につれて高温側に屈曲する。 NaNO_2 , $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$ の変調波数にもみられる同様の傾向は、誘電体の不整合構造が示す一般的な特徴と考えられる。

ダイヤモンド焼結体アンビルによる超高压下での高温発生

仁田 隆 荘一郎

従来、20 GPa を越える圧力領域で高温を同時発生しての物質合成と in situ X線回折は、ダイヤモンドアンビルによらなければ成し得ないものであった。この場合、レーザー加熱によるため温度のestimationが困難であり、また微小な試料空間に大きな圧力・温度分布が存在するため、回折パターンが複雑になってしまう傾向があった。我々の研究室では以前からダイヤモンド焼結体アンビルによる高压発生を進めており、これを基に今回、高温高压実験の圧力領域拡大、試料体積の増大及び正確な温度測定を目指して、超高压下での高温発生とそれによる物質の高压相合成を試みた。

まず、圧力領域の拡大の観点から、ブリッジマンアンビル型に加工したダイヤモンド焼結体を立方体圧媒体中に対向させる6-2加圧方式により40 GPa 迄の圧力を発生させ、その下で試料を加熱した。この方法では真の圧力発生部分全体が発熱体となるため、高温下での圧力のestimationに問題があり、期待した圧力、温度条件が達成されていたか疑問の残るところであるが、石英(α -quartz: SiO_2)を出発物質にその高压相であるスティショバイトを合成することができた。

次に、試料体積の増大、発生圧力の均質性及び再現性、より正確な温度測定を目的に、立方体に加工したダイヤモンド焼結体を6-8加圧方式の第二段アンビルに使用し、30 GPa 迄の圧力領域での高温発生を試みた。この場合には、熱電対の指示で750℃ 迄温度を上げることが出来、ダイヤモンド焼結体アンビルは何の損傷も受けなかった。ここで、熱電対の零接点はダイヤモンド焼結体アンビ